



Рис.3. Внешняя скоростная характеристика двигателя ВАЗ-1113 с самозакрывающимся впускным клапаном по сравнению с базовым двигателем

Результаты расчетов и экспериментов показывают, что с помощью самозакрывающегося впускного клапана можно обеспечить коэффициент наполнения в пределах $0,94 \div 1,02$ во всем скоростном диапазоне работы двигателя тогда, как обычная клапанная система обеспечивает коэффициент наполнения в пределах $0,82 \div 0,98$. При этом

повышается мощность и крутящий момент двигателя в среднем на 7 % на низких частотах вращения.

Библиографический список

1. Ленин И.М. Теория автомобильных и тракторных двигателей. Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1969. – с. 368.

УДК 621.43

РАСЧЕТ ДИФFUЗОРОВ КАМЕР СГОРАНИЯ ГТД С ПОМОЩЬЮ САЕ-СИСТЕМ

Орлов. М.Ю., Зубрилин И.А., Макаров Н.С., Матвеев С.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет

При разработке перспективных камер сгорания и доводке их характеристик до требуемого уровня, возникает необходимость в изменении формы и размеров отдельных элементов диффузора. Это может привести к нарушениям структуры течения в диффузоре, геометрия которого обычно доведена для конкретной камеры сгорания с заданными гидравлическими сопротивлениями жаровой трубы и фронтального устройства. Результат найдет отражение в значительных изменени-

ях характеристик диффузора, которые могут повлечь за собой ухудшение протекания рабочего процесса всей камеры сгорания.

В данной работе было выполнено параметрическое исследование численными методами структуры потока и определены основные характеристики различных типовых диффузоров. Объектами исследования являлись диффузоры круглого, прямоугольного и кольцевого сечения. В качестве основного изменяющегося параметра принят

угол раскрытия диффузора. Для обеспечения одинаковых соотношений по скоростям на входе и выходе отношение площадей входа и выхода оставалось постоянным (1:5) при условии изменения длины диффузорной части. Профиль параметров на входе принимался равномерным и постоянным. На входе задавалась одинаковая для всех типов и углов раскрытия диффузоров среднемассовая скорость и полная температура потока, на выходе - статическое давление, равное 101325 Па. Режим течения – турбулентный. Угол раскрытия менялся в диапазоне от 4 до 12 градусов с шагом в один градус, а также 16, 20, 30, 40, 60 и 90 градусов. Конечно-элементная сетка – структурированная. Поскольку на характеристики диффузора основную роль играют процессы, происходящие в пограничном слое, сгущение сетки производилось вблизи твердых стенок модели. Критерием размера элементов сетки в пограничном слое являлось безразмерное расстояние Y^+ . В диффузорной части для первого от стенки элемента $Y^+ < 5$ для всех случаев. Расчет производился с помощью программного комплекса ANSYS Fluent в стационарной постановке. Рабочим телом был принят воздух с параметрами при нормальных атмосферных условиях.

Для каждого типа диффузоров в среде ANSYS Workbench производилась настройка расчетного алгоритма, включающая генерацию конечно-элементной сетки, определение

типов и мест расположения граничных зон, определение математических моделей, начальных параметров, расчет, вывод полученных данных в табличном виде. Для каждого угла раскрытия расчет по данному алгоритму повторялся в автоматическом режиме.

Расчет показал, что для диффузора прямоугольного сечения потери полного давления выше, а отрыв потока происходит при меньших углах раскрытия, чем для диффузоров круглого и кольцевого сечения. Отрыв в этом типе диффузора начинается в углах модели и является несимметричным относительно плоскостей симметрии.

Для всех исследуемых типов диффузоров на определенных углах раскрытия были получены осцилляции значения полного давления на выходе из расчетной области по итерациям, что свидетельствует о наличии в потоке пульсационной зоны и точка отрыва имеет плавающее положение. При увеличении угла раскрытия пульсации давления пропадают.

В результате выполненной работы получены сравнительные данные по аэродинамике течений, изменению скорости, статического и полного давлений в различных диффузорах. Результаты расчетных экспериментов позволяют наметить пути проектирования диффузоров с оптимальным уровнем потерь. Разработанная методика расчета позволяет снизить затраты времени на проектирование и доводку диффузоров камер сгорания ГТД.

УДК 004.9+621.431.75

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ГТД КАК ОБЪЕКТА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Матвеев С.Г., Орлов М.Ю., Зубрилин И.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет

Проектирование и доводка современных ГТД, являющихся одними из самых сложных технических изделий, невозможно без широкого использования CAD/CAE-систем, так как использование САПР позволяет снизить временные и соответственно материальные затраты. В настоящее время

использование CAD/CAE-систем в компьютерном проектировании ГТД в основном ориентировано на такие узлы двигателя, как компрессор, турбина и очень редко на камеры сгорания. Такое положение дел имеет логичное объяснение - характер протекающих в камерах сгорания процессов наиболее мно-